

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-206680**

(43)Date of publication of application : **13.08.1993**

---

(51)Int.Cl.

**H05K 9/00**  
**B32B 15/08**

---

(21)Application number : **04-012038**

(71)Applicant : **YAZAKI CORP**

(22)Date of filing : **27.01.1992**

(72)Inventor : **JINNO TOSHIAKI**  
**KATSUMATA MAKOTO**  
**YAMANASHI HIDENORI**  
**USHIJIMA HITOSHI**

---

## (54) COMPOSITE SHEET FOR ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain excellent electromagnetic wave shielding effect by a method wherein a metal foil and a conductive thermoplastic resin layer are laminated.

**CONSTITUTION:** For instance, an aluminum foil is recommended as a metal foil for an electromagnetic wave shielding composite sheet. A conductive thermoplastic resin layer is provided on the part of the one side of the metal foil. For instance, thermoplastic resin such as polyolefin, ethyleneacetic acid copolymer resin and diene-styrene copolymer resin is used as basic material and additive such as tackifier, plastisizer and antioxidant is added to it if necessary. Further, it is recommended to add, preferably, 10-200wt. parts of vapor growth carbon fibers whose diameters are not larger than 1.0 $\mu$ m and whose lengths are not larger than 50 $\mu$ m. With this constitution, excellent electromagnetic wave shielding effect can be obtained.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **14.03.1995**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] **2647589**

[Date of registration] **09.05.1997**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206680

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 9/00

B 3 2 B 15/08

識別記号

庁内整理番号

W 7128-4E

D 7148-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-12038

(22)出願日 平成4年(1992)1月27日

(71)出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 神野 敏明

静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式  
会社内

(72)発明者 勝亦 信

静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式  
会社内

(72)発明者 山梨 秀則

静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式  
会社内

(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

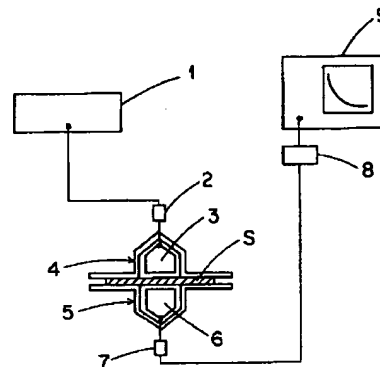
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電磁波遮蔽用複合シート

(57)【要約】

【目的】軽量であって施工性に優れ、更に優れた磁界遮蔽特性を有する電磁波遮蔽用複合シートを提供する。

【構成】金属箔と導電性熱溶融樹脂層とを積層して電磁波遮蔽用複合シートを構成する。特に導電性熱溶融樹脂として径1.0 $\mu$ m以下、長さ50 $\mu$ m以下の気相成長炭素繊維を熱溶融性樹脂中に分散含有しているものを用いることが望ましく、またかかる導電性熱溶融樹脂層は金属箔の少なくとも片面の一部に設けられる。



- 1 ... 可変周波数発振器
- 2 ... レベル調整器
- 3 ... 電界用発信アンテナ
- 4, 5 ... 電界用シールドボックス
- 6 ... 電界用受信アンテナ
- 7 ... レベル調整器
- 8 ... 増幅器
- 9 ... 周波数分析器
- S ... 遮蔽用シート試料

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属箔と導電性熱溶融樹脂層とを積層してなる電磁波遮蔽用複合シート。

【請求項2】 金属箔の少なくとも片面の一部に導電性熱溶融樹脂層が設けられている請求項1記載の複合シート。

【請求項3】 導電性熱溶融樹脂が径1.0  $\mu\text{m}$ 以下、長さ50  $\mu\text{m}$ 以下の気相成長炭素繊維を熱溶融性樹脂中に分散含有しているものである請求項1又は2記載の複合シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電磁波シールドに用いられるシート材料に関し、特に電磁波遮蔽効果の優れた複合シートに関する。

【0002】

【従来の技術】近時、コンピュータ、OA機器等の電子機器の普及に伴い、種々の機器から発生する電磁波がこれらの電子機器の誤作動の原因となることが多くなってきている。そこで電子機器を電磁波障害から保護するために、ハウジングあるいは部屋の壁面や床面を電磁波遮蔽材料で形成したり、電磁波遮蔽用のシートを張り付けたり、または室内や車内の配線を金属箔で包むなどの方法が検討されていた。

【0003】このような電磁波遮蔽用シート材料としては、例えば金属箔、炭素繊維紙や炭素繊維布、金属酸化物や金属あるいは導電性炭素などの導電材の粉末や繊維を混合した合成樹脂フィルム等が多種にわたって提案されており、またこれらの電磁波遮蔽用シート材料の片面に接着剤層を連続的に又は間欠的に設けて壁紙を形成したり、あるいは更にこれを用いて化粧板としたりして使用することが知られている。

【0004】これらの電磁波遮蔽用シート材料のうちでアルミニウム等の金属箔の裏面にポリエステルフィルムなどの熱可塑性合成樹脂層を設けたシートは、比較的軽量でありまた加工が容易であるために、シールドルームを設ける場合や電気機器をシールドする場合などに利用されることが多くなってきている。しかしこのシートは合成樹脂層が導電性でないために、施工に際してシート相互間を導電性塗料や導電性接着剤などで結合し、更にこれをアースに落とす等の二次処理をしないと充分な電磁波遮蔽性能が発揮できないものであり、また静電防止や電界遮蔽には有効であっても磁界遮蔽にはあまり有効でないという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、軽量であって施工性に優れ、更に優れた磁界遮蔽特性を有する電磁波遮蔽用の複合シートを提供することを目的とした。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記のような本発明の目的は、金属箔と導電性熱溶融樹脂層とを積層して電磁波遮蔽用複合シートを構成することによって達成することができる。

【0007】本発明の電磁波遮蔽用複合シートを構成する金属箔は、例えばアルミニウム箔などが好ましく、その少なくとも片面の一部に導電性熱溶融樹脂層が設けられる。この導電性熱溶融樹脂は、例えばポリオレフィン、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂（以下、単にEVAとすることがある。）、ジエン・スチレン共重合樹脂等の熱溶融性樹脂を基剤として、これに必要に応じて粘着付与剤、可塑剤、老化防止剤などの添加剤を配合し、更に望ましくは径1.0  $\mu\text{m}$ 以下、長さ50  $\mu\text{m}$ 以下の気相成長炭素繊維を、好ましくは10~200重量部配合分散してなるものである。

【0008】なお、ここで熱溶融性樹脂に配合して導電性を与えるための気相成長炭素繊維は、例えばトルエン、ベンゼン、ナフタレン等の芳香族炭化水素やプロパン、エタン、エチレン等の脂肪族炭化水素などの炭化水素化合物、好ましくはベンゼンまたはナフタレンを原料として用い、かかる原料をガス化して水素などのキャリアガスと共に900~1500℃で超微粒金属からなる触媒、たとえば粒径100~300オングストロームの鉄、ニッケル、鉄-ニッケル合金などをセラミックスや黒鉛などからなる基体上に塗布したものなどと接触、分解させるか、またはかかる原料をガス化して水素などのキャリアガスと共に900~1500℃の反応帯域中に分散浮遊させた超微粒金属からなる触媒、たとえば粒径100~300オングストロームの鉄、ニッケル、鉄-ニッケル合金などと接触、分解させるなどの方法により得ることができる。

【0009】こうして得た炭素繊維は通常径1.0  $\mu\text{m}$ 以下、長さ50  $\mu\text{m}$ 以下であるが、必要に応じてボールミル、ロータースピードミル、カッティングミルその他の適宜の粉碎機を用いて粉碎することができる。長さ50  $\mu\text{m}$ 以下であることは、熱溶融性樹脂との配合に際しての分散性および導電性を高めるのに有効である。

【0010】更に、こうして得た炭素繊維を、1500~3500℃、好ましくは2500~3000℃の温度で、3~120分間、好ましくは30~60分間、アルゴン等の不活性ガスの雰囲気下で熱処理することにより、炭素六角網面が繊維軸に対して実質的に平行で年輪状に配向した三次元結晶構造を有する黒鉛繊維とすれば一層好ましく、またかかる黒鉛繊維を硝酸等の酸類、塩素、臭素、フッ素等のハロゲン類、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属類、塩化鉄、塩化マンガン等の金属塩類、フッ化チタン、フッ化バナジウム等のフッ化金属化合物類などと反応させて、黒鉛層間化合物繊維として用いることもできる。

【0011】本発明において、これらの気相成長炭素繊維

維を熱溶融性樹脂や溶剤、添加剤などと配合して導電性熱溶融樹脂を得るには、例えば2本ロールミル、ニーダー、インターミックス、パンバリーミキサー等の一般に使用される混練機を使用することができる。こうして得た導電性熱溶融樹脂を金属箔の面上に層状に積層するには、例えば溶剤に溶解して塗布する方法、あるいは一旦シート状に成形したのち金属箔面に積層して圧着または融着する方法などが利用できるが、特に限定されるものではない。かかる積層形状としては望ましくは金属箔の片面の全面に又は一部に設けるのが良い。

【0012】

【作用】本発明の電磁波遮蔽用複合シートは施工が極めて容易であり、また優れた電磁波遮蔽特性を有し、特に磁界遮蔽効果が良好である。

【0013】

【実施例】（第1実施例）1000～1100℃に温度調節した縦型管状電気炉中に、下方から水素を流しつつ粒径100～300オングストロームの金属鉄触媒粒子を浮遊させておき、これにベンゼンと水素の混合ガスを下方から導入して分解させ、長さ1～3000μm、径0.01～0.5μmの炭素繊維を得た。次に、この炭素繊維を遊星型ボールミル（フリッチュ・ジャパン株式会社、P-5型）を用いて回転数500rpmで20分間粉碎した。更にこの粉碎炭素繊維を電気炉に入れ、アルゴン雰囲気下で2960～3000℃に30分間保持して黒鉛化した。こうして得た黒鉛化気相成長炭素繊維は、径が0.5μm以下で、長さが1～50μmのものであった。

【0014】上記の黒鉛化気相成長炭素繊維を配合量が60重量%となるようにEVA（三井デュボンケミカル（株）製、EV250）と配合し、6インチロールを用いて140～150℃で20分間混練を行ない、更に170℃でプレス成形して70mm×10mm×2mmの樹脂組成物シートを作成した。このシートの電気抵抗を測定したところ、体積抵抗値で0.2Ωcmであった。次いで、このシートを厚さ15μmのアルミニウム箔の片面に載せ、170℃でプレスして、厚さ100μmの導電性熱溶融樹脂層が積層された本発明の複合シートAを得た。

【0015】（第2実施例）第1実施例で用いたと同じ黒鉛化気相成長炭素繊維を配合量が50重量%となるようにEVAと配合したうえ、トルエンに溶解して固形分20%の塗料を作成した。次いで第1実施例で用いたと同じアルミニウム箔の面に塗付して加熱乾燥し、厚さ約32μmの塗膜を形成した。更にこれを170℃でプレスして、厚さ30μmの導電性熱溶融樹脂層が積層された本発明の複合シートBを得た。

【0016】（第1比較例）黒鉛化気相成長炭素繊維を用いずにEVAのみからなるシートを作成し、で第1実\*

表

\* 施例と全く同様にして、厚さ75μmの熱溶融樹脂層が積層された比較例の複合シートaを得た。

【0017】（第2比較例）黒鉛化気相成長炭素繊維の代わりにPAN系炭素繊維（東レ（株）製、トレカT300粉碎品、MLD300）を用いたほかは、第1実施例と全く同様にして体積抵抗値が0.8Ωcmである樹脂組成物のシートを作成した。次いで第1実施例と全く同様にして、厚さ100μmの導電性熱溶融樹脂層が積層された比較例の複合シートbを得た。

10 【0018】（第3比較例）黒鉛化気相成長炭素繊維の代わりに導電性カーボンブラック（ライオンアクト（株）製、ケッチェンブラックEC）を配合量が40重量%となるようにEVAと配合したほかは第1実施例と全く同様にして、体積抵抗値が0.2Ωcmである樹脂組成物のシートを作成した。次いで第1実施例と全く同様にして、厚さ100μmの導電性熱溶融樹脂層が積層された比較例の複合シートcを得た。

20 【0019】（試験例）図1及び図2に示す電磁波遮蔽効果測定装置を用い、（社）関西電子工業振興センター法（KEL法）に従って、近接電界（NE）と近接磁界（NH）の遮蔽効果を測定した。図1の装置において、1は可変周波数発振器、2及び7はレベル調整器、3は電界用発信アンテナ、4及び5は電界用シールドボックス、6は電界用受信アンテナ、8は増幅器、9は周波数分析器である。また図2においては、3'は磁界用発信アンテナ、4'及び5'は磁界用シールドボックス、6'は磁界用受信アンテナであるほかは、図1と同様である。

30 【0020】前記の実施例及び比較例で得た複合シートA、a、b、c及び対照例としての厚さ15μmのアルミニウム箔dを遮蔽用シート試料Sとして、図1における電界用シールドボックス4と5との間に挟み、電界用発信アンテナ3から発信された電界信号を電界用受信アンテナ6で受信して、周波数分析器9で得た電界遮蔽効果の周波数特性をグラフとして図3に示した。また上記と同じ遮蔽用シート試料Sを、図2における磁界用シールドボックス4'と5'との間に挟み、上記と同様にして得た磁界遮蔽効果の周波数特性をグラフとして図4に示した。

40 【0021】これら図3及び図4のグラフから、各試料の近接電界遮蔽効果（NE）と近接磁界遮蔽効果（NH）とを周波数500MHzで評価した結果を、表1に示した。この結果を見ると、本発明の電磁波遮蔽用複合シートは近接電界遮蔽効果において優れているばかりでなく、比較例などの遮蔽用シートと比較して優れた近接磁界遮蔽効果を持つことが判る。

【0022】

【表1】

## 試料

## 遮蔽効果 (dB)

NE

NH

	NE	NH
A	86.6	87.2
a	43.5	24.1
b	85.8	70.1
c	86.0	67.4
d	85.4	67.0

【0023】

【発明の効果】本発明の電磁波遮蔽用複合シートは薄く軽量であって可撓性に富み、電磁波遮蔽を必要とする装置や配線並びに構築物等に対する施工性が優れているので、組立効率が極めて高いばかりでなく、電界遮蔽特性に加えて従来の軽量遮蔽材では得られなかったような優れた磁界遮蔽特性を発揮するという特異な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】近接電界の遮蔽効果を測定する装置の構成図である。

【図2】近接磁界の遮蔽効果を測定する装置の構成図である。

【図3】本発明の電磁波遮蔽用複合シート及び比較例の遮蔽用シートについての近接電界の遮蔽効果を示すグラフである。

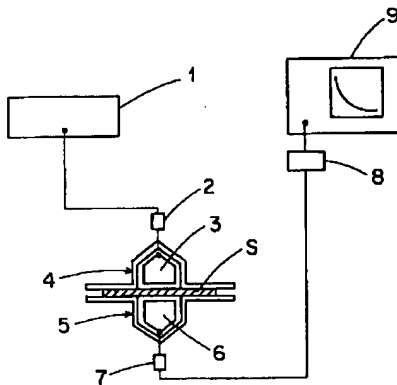
【図4】本発明の電磁波遮蔽用複合シート及び比較例の\*

10\* 遮蔽用シートについての近接磁界の遮蔽効果を示すグラフである。

【符号の説明】

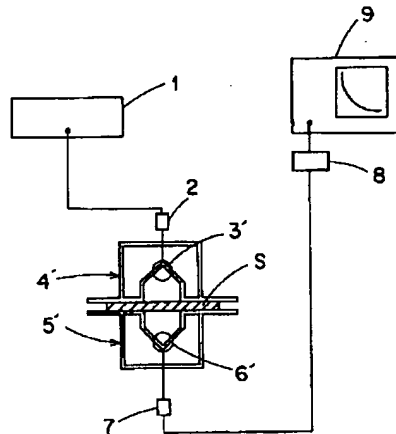
- 1 可変周波数発振器
- 2 レベル調整器
- 3 電界用発信アンテナ
- 3' 磁界用発信アンテナ
- 4、5 電界用シールドボックス
- 4'、5' 磁界用シールドボックス
- 6 電界用受信アンテナ
- 6' 磁界用受信アンテナ
- 7 レベル調整器
- 8 増幅器
- 9 周波数分析器
- S 遮蔽用シート試料

【図1】



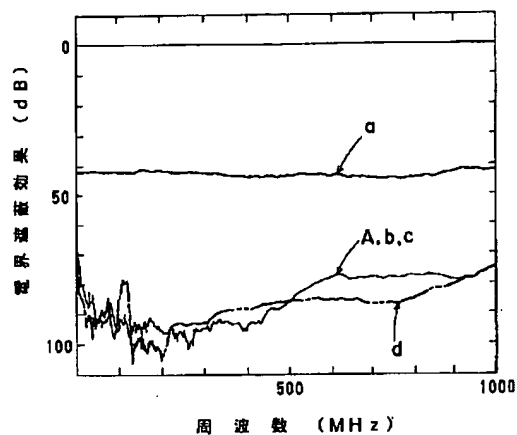
- 1 ... 可変周波数発振器
- 2 ... レベル調整器
- 3 ... 電界用発信アンテナ
- 4、5 ... 電界用シールドボックス
- 6 ... 電界用受信アンテナ
- 7 ... レベル調整器
- 8 ... 増幅器
- 9 ... 周波数分析器
- S ... 遮蔽用シート試料

【図2】

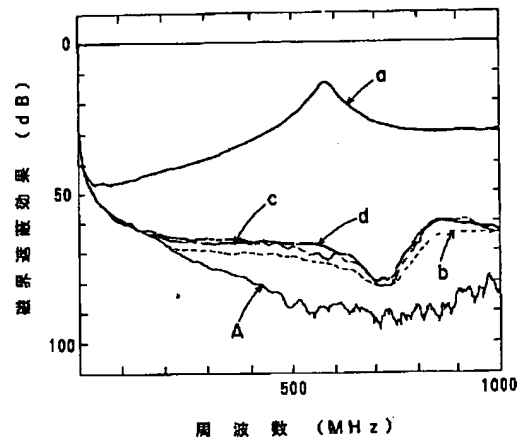


- 3' ... 磁界用発信アンテナ
- 4'、5' ... 磁界用シールドボックス
- 6' ... 磁界用受信アンテナ

【図3】



【図4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年6月12日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】（試験例）図1及び図2に示す電磁波遮蔽効果測定装置を用い、（社）関西電子工業振興センター法（KEC法）に従って、近接電界（NE）と近接磁界＊

＊（NH）の遮蔽効果を測定した。図1の装置において、1は可変周波数発振器、2及び7はレベル調整器、3は電界用発信アンテナ、4及び5は電界用シールドボックス、6は電界用受信アンテナ、8は増幅器、9は周波数分析器である。また図2においては、3'は磁界用発信アンテナ、4'及び5'は磁界用シールドボックス、6'は磁界用受信アンテナであるほかは、図1と同様である。

フロントページの続き

(72)発明者 牛島 均

静岡県御殿場市川島田252 矢崎部品株式会社内